

表1 摩擦係数の例

接触物体(面の状態)	静止摩擦係数	動摩擦係数
鋼鉄と鋼鉄 (乾燥)	0.7	0.5
ガラスとガラス(乾燥)	0.94	0.4
木片と白ボール紙	0.38	0.35

※静止摩擦係数は、接触面の面積にはほとんど関係せず、接触し合う面の種類や状態によって定まる。

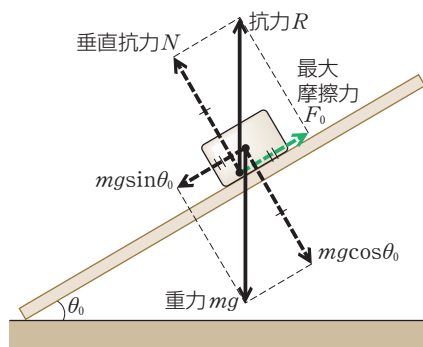


図17 摩擦角

ところで、静止摩擦係数は、以下のようにして求めることができる。

図17のように、板の上に質量 $m[\text{kg}]$ の物体を置き、板を少しずつ傾けていく。斜面の傾きがある角度 θ_0 を超えると、物体は動き出す。物体が動き出す直前は、重力と垂直抗力、最大摩擦力の3力が釣り合っている。物体にはたらく重力を分解して、式⑩のように、力のつり合いの式を立てる。

$$\text{斜面に平行な方向：} F_0 - mg \sin \theta_0 = 0$$

$$\text{斜面に垂直な方向：} N - mg \cos \theta_0 = 0$$

また、式⑪より、

$$\mu_0 = \frac{F_0}{N} = \frac{mg \sin \theta_0}{mg \cos \theta_0} = \frac{\sin \theta_0}{\cos \theta_0}$$

ここで、三角関数の関係 $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ を用いると、

$$\mu_0 = \tan \theta_0 \quad \mu_0 : \text{静止摩擦係数} \quad \theta_0 : \text{摩擦角} \quad \text{⑬}$$

となる。このときの θ_0 を^{まきつかく}摩擦角といい、摩擦角 θ_0 を調べれば、静止摩擦係数 μ_0 を知ることができる。

次の実験5で、静止摩擦係数を求めてみよう。

実験5 摩擦角の測定と摩擦係数

目的 摩擦角を調べて、静止摩擦係数を求める。

準備 木の板、木片、おもり、分度器、ゴム板

- 方法**
- ① 木の板を水平に置き、その上に木片を置く。木の板の傾きを少しずつ大きくしていき、図17のようにして、木片が動き出す直前の斜面の傾きの角度を測定する。
 - ② 木片の上におもりをのせて固定し、同様に測定する。
 - ③ さらに、木片にゴム板をはりつけ、ゴム板が木の板と接触するようにして、同様に角度を測定する。

処理 木の板と木片との間の静止摩擦係数、木の板とゴム板との間の静止摩擦係数は、それぞれ測定した角度を摩擦角 θ_0 として、式⑬から求めることができる。

考察 木片におもりをのせた場合とのせない場合とを比べて、静止摩擦係数は変化したか。また、木片にゴム板をはりつけた場合とはりつけない場合とを比べて、静止摩擦係数は変化したか。

発展実験 木の板を霧吹きの水で湿らせるなどして、表面の状態を変えた場合、静止摩擦係数は変化するか、調べてみよう。